

jp2001355137/pn

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2010 THOMSON REUTERS on STN
ACCESSION NUMBER: 2002-098992 [200214] WPINDEX
DOC. NO. CPI: C2002-030997 [200214]
TITLE: Combined yarn for manufacture of protective garments,
e.g. gloves, has metallic strand, first non-metallic
strand of cut resistant material and second non-metallic
strand of cut or non-cut resistant material or fiberglass
A94; F02; P21
DERWENT CLASS:
INVENTOR: KOLMES N H; MOORE D B; MORMAN G M; MORMAN JR. G M; NORMAN
G M; PHILLIPS R D; PRITCHARD E; KOLMES N; MOORE D; MORMAN
G; PHILLIPS R
PATENT ASSIGNEE: (SUPR-N) SUPREME ELASTIC CORP
COUNTRY COUNT: 33

PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG	MAIN IPC
EP 1148159	A1	20011024	(200214) *	EN	16[6]	
AU 2001038730	A	20011025	(200214)	EN		
CA 2343668	A1	20011019	(200214)	EN		
JP 2001355137	A	20011226	(200217)	JA	42	<--
CN 1323928	A	20011128	(200219)	ZH		
KR 2001098718	A	20011108	(200227)	KO		
US 6381940	B1	20020507	(200235)	EN		
AU 2004214548	A1	20041021	(200501)	EN		
AU 777418	B2	20041014	(200501)	EN		
EP 1148159	B1	20050316	(200522)	EN		
DE 60109345	E	20050421	(200528)	DE		
MX 2001003707	A1	20040901	(200553)	ES		
ES 2240357	T3	20051016	(200571)	ES		
DE 60109345	T2	20060309	(200622)	DE		
DE 60109345	T8	20060803	(200651)	DE		
AU 2004214548	B2	20070104	(200731) #	EN		
CA 2343668	C	20070626	(200743)	EN		
CN 1333123	C	20070822	(200812)	ZH		
KR 708017	B1	20070416	(200832)	KO		

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
EP 1148159	A1	EP 2001-303565	20010419
US 6381940	B1	US 2000-552099	20000419
MX 2001003707	A1	MX 2001-3707	20010410
CA 2343668	A1	CA 2001-2343668	20010411
CA 2343668	C	CA 2001-2343668	20010411
JP 2001355137	A	JP 2001-116701	20010416
AU 2001038730	A	AU 2001-38730	20010418
AU 777418	B2	AU 2001-38730	20010418
CN 1323928	A	CN 2001-116681	20010419
CN 1333123	C	CN 2001-116681	20010419
DE 60109345	E	DE 2001-60109345	20010419
DE 60109345	T2	DE 2001-60109345	20010419

DE 60109345 T8
 DE 60109345 E
 ES 2240357 T3
 DE 60109345 T2
 DE 60109345 T8
 KR 2001098718 A
 AU 2004214548 A1
 AU 2004214548 B2
 KR 708017 B1

DE 2001-60109345 20010419
 EP 2001-303565 20010419
 EP 2001-303565 20010419
 EP 2001-303565 20010419
 EP 2001-303565 20010419
 KR 2001-20977 20010419
 AU 2004-214548 20040924
 AU 2004-214548 20040924
 KR 2001-20977 20010419

FILING DETAILS:

PATENT NO	KIND		PATENT NO	
AU 777418	B2	Previous Publ	AU 2001038730	A
AU 2004214548	A1	Div ex	AU 777418	B
AU 2004214548	B2	Div ex	AU 777418	B
DE 60109345	E	Based on	EP 1148159	A
ES 2240357	T3	Based on	EP 1148159	A
DE 60109345	T2	Based on	EP 1148159	A
DE 60109345	T8	Based on	EP 1148159	A
KR 708017	B1	Previous Publ	KR 2001098718	A

PRIORITY APPLN. INFO: US 2000-552099 20000419
 AU 2004-214548 20040924

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN: D02G003-04; D02G003-12

IPC ORIGINAL: A41D0013-00 [I,A]; A41D0013-00 [I,C]; A41D0013-04 [I,A];
 A41D0013-04 [I,C]; A41D0019-00 [I,A]; A41D0019-00 [I,C];
 A41D0019-015 [I,A]; A41D0019-015 [I,C]; A41D0031-00 [I,A];
 ; A41D0031-00 [I,C]; D02G0003-04 [I,A]; D02G0003-04 [I,A];
 ; D02G0003-04 [I,A]; D02G0003-04 [I,C]; D02G0003-04 [I,C];
 ; D02G0003-12 [I,A]; D02G0003-12 [I,A]; D02G0003-12 [I,A];
 ; D02G0003-12 [I,C]; D02G0003-12 [I,C]; D02G0003-12 [I,C];
 ; D02G0003-22 [I,A]; D02G0003-22 [I,C]; D02G0003-24 [I,A];
 ; D02G0003-24 [I,C]; D02G0003-34 [I,A]; D02G0003-34 [I,A];
 ; D02G0003-34 [I,C]; D02G0003-34 [I,C]; D02G0003-36 [I,A];
 ; D02G0003-36 [I,C]; D02G0003-38 [I,A]; D02G0003-38 [I,C];
 ; D02G0003-44 [I,A]; D02G0003-44 [I,A]; D02G0003-44 [I,C];
 ; D02G0003-44 [I,C]; D02J0001-00 [I,A]; D02J0001-00 [I,C]

IPC RECLASSIF.: A41D0013-00 [I,A]; A41D0013-00 [I,C]; A41D0013-04 [I,A];
 A41D0013-04 [I,C]; A41D0019-00 [I,A]; A41D0019-00 [I,C];
 A41D0031-00 [I,A]; A41D0031-00 [I,C]; D02G0003-04 [I,A];
 D02G0003-04 [I,C]; D02G0003-12 [I,A]; D02G0003-12 [I,C];
 D02G0003-24 [I,A]; D02G0003-24 [I,A]; D02G0003-24 [I,C];
 D02G0003-24 [I,C]; D02G0003-38 [I,A]; D02G0003-38 [I,C];
 D02G0003-44 [I,A]; D02G0003-44 [I,A]; D02G0003-44 [I,C];
 D02G0003-44 [I,C]; D02J0001-00 [I,A]; D02J0001-00 [I,C]

ECLA: D02G0003-12; D02G0003-18B; D02G0003-24; D02G0003-44B
 USCLASS NCLM: 057/245.000
 NCLS: 057/210.000; 057/211.000; 057/212.000; 057/213.000;
 057/214.000; 057/216.000; 057/218.000; 057/220.000;
 057/221.000; 057/222.000; 057/243.000; 057/244.000

JAP. PATENT CLASSIF.:

MAIN/SEC.: A41D0013-00 B; A41D0013-04; A41D0019-00 A; A41D0031-00
 501 F; A41D0031-00 503 H; A41D0031-00 503 P; A41D0031-00
 B; D02G0003-04; D02G0003-12; D02G0003-38; D02J0001-00 K

FTERM CLASSIF.: 3B011; 3B033; 3B036; 4L036; 3B033/AA32; 3B033/AB01;
3B011/AB04; 3B033/AB06; 3B011/AC04; 3B033/AC08;
4L036/MA04; 4L036/MA05; 4L036/MA06; 4L036/MA09;
4L036/MA33; 4L036/MA39; 4L036/PA42; 4L036/PA47;
4L036/RA25; 4L036/UA07; 4L036/UA08

BASIC ABSTRACT:

EP 1148159 A1 UPAB: 20060118

NOVELTY - A combined yarn has a first metallic strand; a first non-metallic strand of a cut resistant material; and a second non-metallic strand of a cut or non-cut resistant material or fiberglass. The first and second non-metallic strands are interlaced at intermittent points. The metallic strand is encased within the non-metallic strands along at least a part of the length of the metallic strand.

DETAILED DESCRIPTION - A combined yarn comprises a first metallic strand (12); a first non-metallic strand (14) of a cut resistant material; and a second non-metallic strand (16) of a cut resistant material, a non-cut resistant material or fiberglass. The first and second non-metallic strands are interlaced with each other at intermittent points (13) along the lengths of the strands. The non-metallic strand(s) is a multifilament strand. The metallic strand is encased within the non-metallic strands along at least a part of the length of the metallic strand.

INDEPENDENT CLAIMS are also included for:

(A) a cut resistant composite yarn comprising a core yarn including the combined yarn as above; and cover yarn(s) wrapped around the core yarn in a given direction;

(B) a method of manufacturing a cut resistant yarn comprising positioning a first strand of a metal adjacent a first non-metallic strand of a cut resistant material and a second non-metallic strand as above; and passing the stainless steel strand and the non-metallic strands through an air jet texturing device; and

(C) a cut resistant garment constructed from the combined yarn as above.

USE - The combined yarn is useful in the manufacture of protective garments, i.e. cut and puncture resistant gloves (claimed), aprons and glove liners.

ADVANTAGE - The inventive composite yarn has a metallic strand (particularly a wire) as part of the yarn construction that does not significantly kink and form knots during knitting.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The figure shows a schematic representation of the structure of the combined yarn.

First metallic strand (12)

Intermittent points (13)

First non-metallic strand (14)

Second non-metallic strand (16)

MANUAL CODE: CPI: A11-C05A; A12-C02; A12-S05H; F02-B02; F02-B03;
F04-C06

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-355137

(P2001-355137A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
D 0 2 G 3/12		D 0 2 G 3/12	3 B 0 1 1
A 4 1 D 13/00		A 4 1 D 13/00	B 3 B 0 3 3
13/04		13/04	4 L 0 3 6
19/00		19/00	A
31/00		31/00	B
審査請求 未請求 請求項の数62 O L 外国語出願 (全 42 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-116701(P2001-116701)

(22) 出願日 平成13年4月16日 (2001. 4. 16)

(31) 優先権主張番号 0 9 / 5 5 2 0 9 9

(32) 優先日 平成12年4月19日 (2000. 4. 19)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 500172760

シュープリーム・エラスティック・コーポ
レーションアメリカ合衆国ノースカロライナ州コノヴ
ァー、スペンサーロード 325

(72) 発明者 ナサニエル・エイチ・コルムズ

アメリカ合衆国ノースカロライナ州ヒッコ
リー、エヌダヴリュー、フィフス、ストリ
ート、ドライブ 1740

(74) 代理人 100059694

弁理士 安達 光雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多成分糸およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 各種の保護衣類に適した複合糸とその製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも一つのステンレススチール製のストランド22、耐切断性材料製の第一非金属ストランド24および耐切断性材料製、非耐切断性材料製またはガラス繊維製の第二非金属ストランド26を含む複合糸。これらの非金属ストランドはこれらのストランドの全長にそって間欠的結合を形成するように空気によって互いに交絡される。空気による交絡時に、二つの非金属ストランドがその帯域の少なくとも幾らかでステンレススチールストランドを非金属ストランド内に包み込む。複合糸は結合糸まわりに第一の方向に巻かれた少なくとも一つのカバーストランドを巻き付けることにより形成されることができる。第二カバーストランドが結合糸まわりに第一の方向と反対の第二方向に巻き付けられることで得られる。

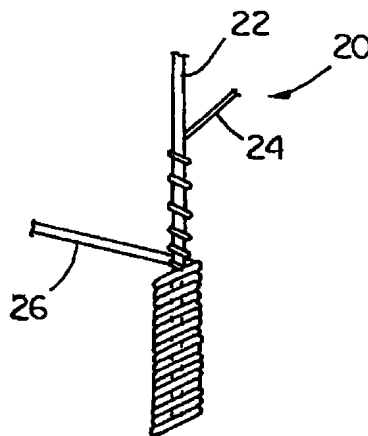


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 a) 第一金属ストランド、および
b) 耐切断性材料製の第一非金属ストランド、および
c) 耐切断性材料製、非耐切断性材料製、またはガラス
繊維製の第二非金属ストランド、からなる結合糸であっ
て；

前記第一非金属ストランドと第二非金属ストランドが、
これらストランドの全長にそって間欠的な箇所で、空気
によって互いに交絡され、これら非金属ストランドの少
なくとも一方がマルチフィラメントのストランドであ
り、前記金属ストランドがこの金属ストランドの全長の
少なくとも一部にそって前記非金属ストランド内に包み
込まれている結合糸。

【請求項2】 耐切断性材料製、非耐切断性材料製また
はガラス繊維製の第三非金属ストランドを更に含み、前
記第三ストランドが前記第二ストランドと異なる材料製
のものであり、前記第三ストランドが前記第一ストラン
ド及び第二ストランドと空気により交絡されている請求
項1に記載の結合糸。

【請求項3】 前記金属ストランドがステンレススチ
ール製である請求項1に記載の結合糸。

【請求項4】 前記金属ストランドが約0.0016～
約0.004インチの直径を持つ請求項1に記載の結合
糸。

【請求項5】 前記第二ストランドが、超高分子量ポリ
エチレン、アラミド類および高強度液晶重合体類からな
る群から選択された耐切断性材料製である請求項1に記
載の結合糸。

【請求項6】 前記第二ストランドが、ポリエステル、
ナイロン、アセテート、レーヨンおよび綿からなる群か
ら選択された非耐切断性材料製である請求項1に記載の
結合糸。

【請求項7】 前記間欠的な箇所が、約0.125～約
1インチの間隔で隔っている請求項1に記載の結合糸。

【請求項8】 前記第二ストランドが耐切断性または非
耐切断性材料製であり、かつ約70～約1200デニ
ールである請求項1に記載の結合糸。

【請求項9】 前記第二ストランドがガラス繊維製であ
り、かつ約200～約2000デニールである請求項2
に記載の結合糸。

【請求項10】 a) ステンレススチール製の第一スト
ランド、
b) 耐切断性非金属材料製の第二ストランド、および
c) ガラス繊維製の第三ストランド、からなる結合糸で
あって；

前記第二ストランドと第三ストランドが、これらストラ
ンドの全長にそって間欠的な箇所で、空気によって互い
に交絡され、これらストランドの少なくとも一方がマル
チフィラメントのストランドであり、前記金属ストラン
ドがこの金属ストランドの全長の少なくとも一部にそっ

て前記非金属ストランド内に包み込まれている結合糸。

【請求項11】 前記第一ストランドがアニールされて
いる請求項10に記載の結合糸。

【請求項12】 前記第一ストランドが約0.0016
～約0.004インチの直径を持つ請求項10に記載の
結合糸。

【請求項13】 前記第二ストランドが、超高分子量ポ
リエチレン、アラミド類および高強度液晶重合体類から
なる群から選択された耐切断性材料製である請求項10
に記載の結合糸。

【請求項14】 前記第二ストランドが、ポリエステ
ル、ナイロン、アセテート、レーヨンおよび綿からなる
群から選択された非耐切断性材料製である請求項10に
記載の結合糸。

【請求項15】 前記間欠的な箇所が、約0.125～
約1インチの間隔で隔っている請求項10に記載の結合
糸。

【請求項16】 前記第二ストランドが、約70～約1
200デニールである請求項10に記載の結合糸。

【請求項17】 前記第三ストランドが、約200～約
2000デニールである請求項10に記載の結合糸。

【請求項18】 a) i) 第一金属ストランド、
ii) 耐切断性材料製の第一非金属ストランド、および
iii) 耐切断性材料製、非耐切断性材料製、またはガラ
ス繊維製の第二非金属ストランドを含み、そして
前記第一非金属ストランドと第二非金属ストランドが、
これらストランドの全長にそって間欠的な領域で、空気
によって互いに交絡され、これら非金属ストランドの少
なくとも一方がマルチフィラメントのストランドであ
り、前記金属ストランドがこの金属ストランドの全長の
少なくとも一部にそって前記非金属ストランド内に包み
込まれているコア糸；ならびに

b) 前記コア糸のまわりに特定の方向に巻き付けられた
少なくとも一つのカバー糸；
からなる耐切断性複合糸。

【請求項19】 耐切断性材料製、非耐切断性材料製ま
たはガラス繊維製の第三非金属ストランドを更に含み、
前記第三ストランドが前記第二ストランドと異なる材料
製であり、前記第三ストランドが前記第一ストランド及
び第二ストランドと空気により交絡されている請求項1
8に記載の複合糸。

【請求項20】 前記金属ストランドがステンレススチ
ール製である請求項18に記載の複合糸。

【請求項21】 前記金属ストランドが約0.0016
～約0.004インチの直径を持つ請求項18に記載の
複合糸。

【請求項22】 前記第一非金属ストランドが、超高分
子量ポリエチレン、アラミド類および高強度液晶重合体
類からなる群から選択された耐切断性材料製である請求
項18に記載の複合糸。

【請求項23】 前記第二非金属ストランドが、ポリエステル、ナイロン、アセテート、レーヨンおよび綿からなる群から選択された非耐切断性材料製である請求項18に記載の複合糸。

【請求項24】 前記間欠的な箇所が、約0.125～約1インチの間隔で隔っている請求項18に記載の複合糸。

【請求項25】 前記第二非金属ストランドが耐切断性または非耐切断性材料製であり、かつ約70～約1200デニールである請求項18に記載の複合糸。

【請求項26】 前記第二ストランドがガラス繊維製であり、かつ約200～約2000デニールである請求項18に記載の複合糸。

【請求項27】 前記カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル類、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレフィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項18に記載の複合糸。

【請求項28】 前記コア糸のまわりに、前記第一カバー糸と逆の方向に巻き付けられた第二カバー糸をさらに含んでいる請求項18に記載の複合糸。

【請求項29】 前記第二カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル類、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレフィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項27に記載の複合糸。

【請求項30】 a) i) ステンレススチール製の第一ストランド、

ii) 非金属耐切断性材料製または非金属非耐切断性材料製の第二ストランド、および

iii) ガラス繊維製の第三ストランドを含み、そして前記第二ストランドと第三ストランドがこれらストランドの全長にそって間欠的な箇所で、空気によって互いに交絡され、これらストランドの少なくとも一方がマルチフィラメントのストランドであり、前記金属ストランドがこの金属ストランドの全長の少なくとも一部にそって前記非金属ストランド内に包み込まれているコア糸；ならびに

b) 前記コア糸のまわりに特定の方向に巻き付けられた第一カバー糸；からなる耐切断性複合糸。

【請求項31】 前記第一ストランドがアニールされている請求項30に記載の複合糸。

【請求項32】 前記第一ストランドが約0.0016～約0.004インチの直径を持つ請求項30に記載の複合糸。

【請求項33】 前記第二ストランドが、超高分子量ポリエチレン、アラミド類および高強度液晶重合体類からなる群から選択された耐切断性材料製である請求項30に記載の複合糸。

【請求項34】 前記第二ストランドが、ポリエステ

ル、ナイロン、アセテート、レーヨンおよび綿からなる群から選択された非耐切断性材料製である請求項30に記載の複合糸。

【請求項35】 前記間欠的な箇所が、約0.125～約1インチの間隔で隔っている請求項30に記載の複合糸。

【請求項36】 前記第二ストランドが約70～約1200デニールである請求項30に記載の複合糸。

【請求項37】 前記第三ストランドが約200～約2000デニールである請求項30に記載の複合糸。

【請求項38】 前記第一カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル類、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレフィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項30に記載の複合糸。

【請求項39】 前記コア糸のまわりに、前記第一カバー糸と逆の方向に巻き付けられた第二カバー糸をさらに含んでいる請求項38に記載の複合糸。

【請求項40】 前記第二カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル類、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレフィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項39に記載の複合糸。

【請求項41】 a) 金属の第一ストランドを、耐切断性材料製の第一非金属ストランドと耐切断性材料製、非耐切断性材料製、またはガラス繊維製の第二非金属ストランドに隣接して配置すること（これらストランドの少なくとも一方がマルチフィラメント材料製である）；次いで

b) 前記金属ストランドとこれら非金属ストランドをエアジェット加工装置に通過させ、そこでエアジェットをこれらストランドに対して、間欠的な箇所で衝突させ、これら非金属ストランドを交絡させて、前記間欠的な箇所の少なくとも幾つかでこれら非金属ストランドで前記金属ストランドを包み込むこと；を含む耐切断性糸を製造する方法。

【請求項42】 前記第一ストランドがステンレススチール製であり、かつ約0.0016～約0.004インチの直径を持つ請求項41に記載の方法。

【請求項43】 前記第二ストランドが、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、およびポリオレフィン類からなる群から選択された材料製である請求項41に記載の方法。

【請求項44】 前記間欠的な箇所が、約0.125～約1インチの間隔で隔っている請求項41に記載の方法。

【請求項45】 第一カバー糸を、前記結合糸のまわりに第一方向に巻き付けるステップをさらに含んでいる請求項41に記載の方法。

【請求項46】 前記第一カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル類、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレフィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項45に記載の方法。

【請求項47】 第二カバー糸を、前記結合糸のまわりに、前記第一カバー糸と逆の方向に巻き付けるステップをさらに含んでいる請求項45に記載の方法。

【請求項48】 前記第二カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレフィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項47に記載の方法。

【請求項49】 a) ステンレススチールストランドを、耐切断性材料製の第一非金属ストランドとガラス繊維製の第二非金属ストランドに隣接して配置すること（これら非金属ストランドの少なくとも一方がマルチフィラメント材料製である）；次いで
b) 前記ステンレススチールストランドとこれら非金属ストランドをエアジェット加工装置を通過させ、そこでエアジェットをこれらストランドに対して、間欠的な箇所衝突させ、これら非金属ストランドを交絡させて、前記間欠的な箇所の少なくとも幾つかでこれら非金属ストランドで前記金属ストランドを包み込むこと；を含む耐切断性糸を製造する方法。

【請求項50】 前記第一ストランドが約0.0016～約0.004インチの直径を持つ請求項49に記載の方法。

【請求項51】 前記第二ストランドが、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、およびポリオレフィン類からなる群から選択された材料製である請求項49に記載の方法。

【請求項52】 前記間欠的な箇所が、約0.125～約1インチの間隔で隔っている請求項49に記載の方法。

【請求項53】 第一カバー糸を、前記結合糸のまわりに第一方向に巻き付けるステップをさらに含んでいる請求項49に記載の方法。

【請求項54】 前記第一カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル類、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレフィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項49に記載の方法。

【請求項55】 第二カバー糸を、前記結合糸のまわりに、前記第一カバー糸と逆の方向に巻き付けるステップをさらに含んでいる請求項54に記載の方法。

【請求項56】 前記第二カバー糸が、超高分子量ポリエチレン、アラミド類、高強度液晶重合体類、ポリエステル、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリオレ

フィン類およびガラス繊維からなる群から選択された材料製である請求項55に記載の方法。

【請求項57】 a) 第一金属ストランド、
b) 耐切断性材料製の第一非金属ストランド、および
c) 耐切断性材料製、非耐切断性材料製、またはガラス繊維製の第二非金属ストランド、
からなり、そして前記第一非金属ストランドと第二非金属ストランドが、これらストランドの全長にそって間欠的な領域で、空気によって互いに交絡され、これら非金属ストランドの少なくとも一方がマルチフィラメントのストランドであり、前記金属ストランドがこの金属ストランドの全長の少なくとも一部にそってこれら非金属ストランド内に包み込まれている結合糸によって製造された耐切断性衣類。

【請求項58】 前記第一ストランドおよび第二ストランドと空気で交絡された耐切断性材料製、非耐切断性材料製またはガラス繊維製の第三ストランドをさらに含んでいる請求項57に記載の衣類。

【請求項59】 前記第二ストランドが、超高分子量ポリエチレン、アラミド類および高強度液晶重合体類、ポリエステル、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿およびポリオレフィン類からなる群から選択されている請求項57に記載の衣類。

【請求項60】 前記間欠的な箇所が、約0.125～約1インチの間隔で隔っている請求項57に記載の衣類。

【請求項61】 前記第二ストランドが約70～約1200デニールである請求項57に記載の衣類。

【請求項62】 前記衣類が手袋である請求項57に記載の衣類。

【発明の詳細な説明】

【0001】1. 発明の技術分野

本発明は、金属成分を含む耐切断・摩耗性の結合糸(combined yarn)の技術分野、かかる結合糸を含む複合糸(composite yarn)、ならびにかかる結合糸を製造するための空気による交絡法の利用に関する。

【0002】2. 発明の背景

本発明は、各種の保護衣類、例えば耐切断・破損性の手袋、エプロンおよび手袋ライナーを製造するのに有用な複合糸に関し、特にこれらの衣類の製造に有用な、糸構造の一部として金属ストランドを含む複合糸に関する。

【0003】金属糸成分を含む複合糸、およびそれらから作られた耐切断性衣類は先行技術で公知である。かかる糸を開示する代表的な特許は米国特許第4384449号および同第4470251号を含む。米国特許第4777789号は複合糸およびその糸から作られた手袋を記載し、そこではワイヤーのストランドがコア糸に巻き付けるのに使用されている。これら先行技術複合糸のコア成分は耐切断性糸、非耐切断性糸、ガラス繊維および/またはステンレススチールのような金属ストランド

から構成されることができる。これらの成分の一つ以上がまたコア糸の周りに巻き付けられる一つ以上のカバー糸に用いられることができる。

【0004】本来、耐切断性の糸を、巻き付け法を利用して他のストランドと結合することによって、かような複合糸を製造することは、当該技術分野で公知である。例えば、これらの糸は、平行に配置されている一つ以上のストランドを含有するコア構造体を利用するか、または一つ以上の追加のコアストランドを巻き付けられた第一コアストランドを含有していてもよい。これらの複合糸は標準の手袋製造機で編むことができ、その機械は、部分的に、糸織度に応じて選択される。

【0005】巻き付け法は、比較的低速であり、かつ中間の巻き取りステップにおいて別個の機械で別個の巻き付けステップを実施する必要があることが多いので費用が掛かる。さらに、巻き付け法は、巻き付けに利用される1インチ当たりの巻き付け回数に応じて、完成製品の単位長さ当たりの糸量を増やす必要がある。一般に、1インチ当たりの巻き付け回数が多ければ多いほど、複合糸の製造費用が高くなる。巻き付けられる糸が高性能繊維であると前記費用は高くなる。

【0006】比較的高い比率の高性能繊維を用いて製造された編手袋は、柔らかな手触りを示さず、堅い傾向がある。この特性は、前記高性能繊維の固有の剛性がもたらすと考えられる。着用者に対する感覚応答とフィードバックが低下することになる。なぜならこれらの手袋は一般に、肉を切断する操作で、鋭利な刃物のまわりで使用されるので、耐切断性手袋でこれらの特性を最適化することが望ましい。

【0007】コア糸の少なくとも一部としてステンレススチールまたは他のワイヤーストランドの使用は手袋のような衣類に強化された耐切断性を与える。しかし、ステンレススチールまたは他のワイヤーストランドを合体した先行技術複合糸の種々の不利益が注目されている。例えば、先行技術糸製造技術では、ワイヤーストランドの幾らかの破断の危険があり、それが使用者の皮膚を貫通するワイヤー端を露出させることとなる。

【0008】また、編成中に、糸のワイヤー成分が編成時に通常受ける力にさらされたときもつれて結節を形成する傾向がある。ワイヤーストランド単独ではこの理由のため編成されることができない。先行技術で教示されるようにワイヤーストランド（単数または複数）を他の繊維と結合することによりこの問題は幾らか減るけれども、ワイヤー成分はなおもつれ、結節し、または破断する傾向があり、それにより耐切断性衣類の有用性が減少する。

【0009】従って、編成中にそれほど顕著にもつれて結節を形成しないワイヤー成分を含む複合糸に対する要求がなおある。また単一結合ストランドを作るために耐切断性および非耐切断性糸ストランドをワイヤーストラ

ンドと結合するための安価で時間を消耗しない技術に対する、および得られた糸およびそれから製造された衣類に対する要求がある。

【0010】発明の要約

本発明によれば、ワイヤー成分を含む伸長抵抗性複合糸が一つ以上の金属ストランドを二つ以上の非金属繊維ストランド（それらストランドの少なくとも一つが伸長に対し高い靱性と大きな抵抗性を持つワイヤーストランドより“強い”耐切断性材料製のものである）を間欠的に空気により交絡させることにより作られたストランド中に合体または“包み込む”ことにより作られることができることを見出された。この強い耐切断性ストランドをワイヤーストランドと結合することは編成時のワイヤーストランド中にもつれと結節の形成を防ぎ、それにより先に経験した不利益なしに、ワイヤーストランドの望ましい利点を持つ糸を提供する。

【0011】糸の構造中に使用される他のストランドは耐切断性材料、非耐切断性材料および／またはガラス繊維であることができる。繊維ストランドの少なくとも一つはマルチフィラメントストランドである。得られた結合糸は、衣類製造時のワイヤー成分の伸長のためにもつれまたは結節することなく、驚くべき柔らかさ、手触りおよび感覚応答を持つ手袋のような衣類の製造に、それ単独または他の糸とともに用いられる。

【0012】さらに、本発明は、複数の糸ストランドを、糸を空気で加工する装置に送って、これら非金属ストランドの全長にそって間欠的に結合箇所をつくるステップを含んでなる、耐切断性結合糸を製造する方法であって；前記複数のストランドが、(i) 少なくとも一つのワイヤーストランド、(ii) 本来、耐切断性の材料からなる第一非金属繊維ストランド、および (iii) 本来、耐切断性材料、非耐切断性材料またはガラス繊維からなる少なくとも一つの追加の非金属ストランド（これら非金属繊維ストランドのうち少なくとも一つがマルチフィラメントのストランドである）、を含む方法に関する。

【0013】第一および追加の非金属繊維ストランドは同一であることができ、すなわち両方または全てのストランドが耐切断性材料のマルチフィラメントのストランドであることができる。これに代え、耐切断性ストランドは非耐切断性ストランドと結合されることができ、それらのストランドの一つはマルチフィラメントのストランドであり、他のストランドが紡績糸であることができる。

【0014】ワイヤーストランドは通常モノフィラメント、例えば単一ワイヤーであるであろう。空気交絡中に、非金属糸繊維は二つの非金属糸の繊維を交絡するエアジェットに打たれ、ワイヤーの全長にそって結合領域、箇所または節部を形成する。空気交絡中に、二つの非金属ストランドの個々の繊維は通常は単一フィラメン

トであるステンレススチールストランドのまわりに互いに交絡され、少なくともその帯域の幾らかで、交絡された非金属ストランド内にステンレススチールストランドを包み込みまたは合体する。通常はワイヤーは非金属ストランドに並んでいるかもしれないが、ところどころで非金属ストランドはワイヤーまわりに交絡されるので、用語“まわりに”は適当であり以下使用されるであろう。間欠的な結合箇所での交絡された糸により提供された支持の結果として、ワイヤー成分の曲げ能力は顕著に増大し、先に述べた破断問題を最少とする。

【0015】これらの結合糸は、耐切断性の衣類などの製品を製造するのに単独で使用するか、または製品を製造中に、他の糸と平行に結合させることができる。あるいは、前記結合糸は、複合糸のコア糸として使用することができ、その結合ストランドのまわりに、第一カバーストランドが第一方向に巻き付けられる。第二カバーストランドを、前記第一カバーストランドのまわりに、第一カバーストランドと逆の第二方向に巻き付けてもよい。

【0016】糸をエアジェットで処理する方法は、従来技術において周知の方法である。これらの処理法のいくつかは、加工糸を製造するのに使用される。用語“加工”は、一般に、連続フィラメント糸を捲縮し、ランダムループを付与し、または他の方法で変形させて、その被覆性、レジリエンス、保温性、断熱性および／または水分吸収性を増大する方法を意味する。さらに、その加工によって、異なる表面テクスチャを提供して、装飾的効果を達成することができる。一般に、この方法は、糸を、エアジェットの出口側に引き出される速度より速い速度で、エアジェットの乱流領域を通過させ、すなわち過剰供給を行うことを含む。一つの方法で、その糸構造体がエアジェットによって開織されて、その構造体にループが形成され、次にその構造体は、ジェットの出口で再び閉じられる。各種の工程条件と、使用されるエアジェット加工装置の構造によって、いくつかのループが糸の中に固定され、そして残りのループは糸の表面に固定される。一般的なエアジェット加工装置とその方法は米国特許第3972174号に開示されている。

【0017】他のタイプのエアジェット処理法が、マルチフィラメント糸の加工性を改善するため、マルチフィラメント糸を圧縮するのに使用されている。平滑な(flat)マルチフィラメント糸は、製織操作中に、何回も応力を受ける。これらの応力によって、フィラメント間の密着力が破壊されかつフィラメントの切断が起こることがある。これら切断によって、ひどく破壊された末端が生じることがある。以前は、サイズ剤などの接着剤を使用して、フィラメント間の密着力を増大させていた。しかし、空気による圧縮によって、繊維の加工機は、経費の発生を防止し、かつサイズ剤を使用することに付随する追加の処理の難しさを避けることができた。高強度の糸

と、非高強度の糸に対する空気圧縮の使用については、米国特許第5579628号および同第5518814号に開示されている。これらの方法の最終製品は一般に、いくらかの撚りを示す。

【0018】米国特許第3824776号、同第5434003号および同第5763076号およびこれら特許に引用されているさらに早い時期の特許などの他の従来技術には、最少限に過剰供給されて移動中の一つ以上のマルチフィラメント糸に、横方向のエアジェットを加えて、実質的に絡まっていないフィラメントの部分によって隔てられている、相隔っている絡まった部分もしくは節部を生成させることが記載されている。この間欠的な絡み合いによって、糸に密着性を付与し、それらの糸に撚りをかける必要がなくなる。これらの特性を有する糸は、従来技術において“交絡された糸(interlaced yarn)”と、他の場合には“絡み合わされた糸(entangled yarn)”と呼ばれることがある。

【0019】マルチフィラメント糸を空気で間欠的に絡み合わせるのには糸を密着させるために用いられたが、耐切断性糸の成分とワイヤー成分を含む糸を結合させるのにこの技術を適用することは、認識されておらず、またこの技術を適用することから得られる結合糸の利点と特性も認識されていない。

【0020】本発明のこれらのおよびその他の側面は、好ましい実施態様の以下の説明を図面を参照して読めば、当業技術者にとって明らかになるであろう。上記一般的説明と以下の詳細な説明の両者は代表的な説明に過ぎず、本発明は、これら説明に限定されないと解すべきである。添付図面は、本明細書に組み込まれて本明細書の一部を構成しているが、本発明の一実施態様を例示し、そして前記説明とともに本発明の原理を説明するのに役立っている。

【0021】本発明の上記のおよび他の目的、特徴および利点は、添付図面とともに与えられた以下の詳細な説明から、一層明確に理解されるであろう。

【0022】好ましい実施態様の詳細な説明

用語“繊維”は、本願で使用する場合、糸および布地を組み立てる際に使用される基本的成分を意味する。一般に、繊維は、長さの寸法がその直径または幅よりはるかに大きい成分である。この用語には、リボン、条片、ステープルなどの断面が規則的かまたは不規則な、細断もしくは切断されているかまたは不連続な繊維が含まれる。また用語“繊維”には、上記のもののいずれかの複数または上記のものの組み合わせも含まれる。

【0023】用語“高性能繊維”は、本願で使用する場合、高い耐磨耗性および／または耐切断性が大切である用途に適しているような高い靱性値を有するクラスの繊維を意味する。一般に高性能繊維は、最終の繊維構造の分子配向度と結晶化度が非常に高い。

【0024】本願で使用する場合、用語“フィラメン

ト”は、例えば、絹の場合に天然に見られるような無限の長さまたは非常に長い長さの繊維を意味する。また、この用語は、とりわけ押し法で製造される合成繊維も意味する。繊維を構成する個々のフィラメントは、断面が、円形、鋸歯状もしくは小円鋸歯状、ビーン形などの各種の形態のいずれかである。

【0025】用語“糸”は、本願で使用する場合、編成し、製織し、またはその外の方法で絡み合わせて編織布を製造するのに適した形態の、紡織繊維、フィラメントまたは材料で製造された連続ストランドを意味する。糸は、通常撚りによって束ねられているステープルファイバーからなる紡績糸；多数の連続フィラメントもしくはストランドからなるマルチフィラメント糸；または単一ストランドからなるモノフィラメント糸を含む各種の形態のものがある。

【0026】用語“結合糸(combined yarn)”は、本願で使う場合、ストランドの成分を空気で絡ませることによって、間欠的な箇所、非耐切断性ストランドおよび／またはガラス繊維のストランドと結合された耐切断性ストランドからなる糸を意味する。

【0027】用語“複合糸(composite yarn)”は、本願で使用する場合、一つ以上のカバー糸(cover yarn)を巻き付けられたコア糸(core yarn)からなる糸を意味する。

【0028】用語“空気で交絡させる(air interlacing)”は、本願で使用する場合、マルチストランドの糸をエアジェットにかけて、これらストランドを結合させて、間欠的に混織させた単一のストランドすなわち結合糸を製造することを意味する。この処理は“エアタッキング(air tacking)”と呼ぶことがある。本願で用語“空気で交絡させる”を使用し、これを行う場合、耐切断性糸と、非耐切断性糸および／またはガラス繊維との隣接するストランド（これらストランドのうち少なくとも一つのストランドはマルチフィラメントのストランドである）に、最小限のすなわち10%未満の過剰供給で、交絡領域を通過させるが、この領域には、エアジェットが、その領域を横切って、前記ストランドの経路に対しほぼ直角に、間欠的に導入されている。そのエアが隣接する繊維ストランドに衝突すると、これらのストランドはそのエアジェットに打たれて、相隔った領域または節部で混織したりまたは交絡する。生成した結合糸は、相隔っている、エアで交絡された部分すなわち節部が特徴であり、ストランドの繊維は、これらの部分で交絡されすなわち“タック(tack)され”、そして交絡されていない隣接繊維の部分によって隔てられている。

【0029】用語“包み込む(encasing)”または“包み込まれた(encased)”は本願で使用する場合、交絡された非金属糸が一体結合糸として交絡された糸内におよび／またはそれに並んで目的物を捕らえおよび保持することを意味する。

【0030】本発明の結合糸10を図1に図式的に示す。この結合糸は、他の糸ストランドと組み合わせて使用し、耐切断性複合糸を製造することができ、少なくとも一つのワイヤーストランド12と、本来、耐切断性の材料14および非耐切断性材料またはガラス繊維16から構成された少なくとも二つのストランド14、16とを含んでいる。ストランド14と16は互いに交絡されて、ワイヤーストランド12のまわりに単一の結合ストランド10の全長にそって、間欠的に結合箇所13を形成している。これらのストランド14、16の一方または他方がマルチフィラメントのストランドであることが望ましい。ストランド14、16は、目的を達成するため工夫された公知の装置を用いてワイヤーまわりに空気で交絡させられる。適切な装置18としては、Heberlein Fiber Technology, Inc. から入手できる、渦チャンバーを備えたSlideJet-FT装置がある。

【0031】この装置は、走行する複数のマルチフィラメント糸およびワイヤーストランドを受け入れる。それらの糸を複数の空気流に暴露して、それらの糸のフィラメントを、糸の全長にわたって、互いにおよびワイヤーのまわりに均一に絡み合わせる。また、この処理によって、これら糸ストランドの間欠的な交絡が起こって、全長にそって糸ストランド間に結合箇所が生成する。これらの結合箇所は、使用される加工装置と糸ストランドの組み合わせに応じて、通常、長さが約0.125〜約1インチの交絡されていないストランドの長さだけ隔てられている。結合され交絡されているストランドの単位長さ当たりの糸ストランドの数は、その装置に送られる糸ストランドの数および組成のような変数によって変化する。本発明のプラクティスでは、空気交絡装置中への糸の過剰供給を行わない。空気交絡装置に供給される空気圧は、本発明のプラクティスに用いる紡績糸の構造を破壊するような高圧であってはならない。

【0032】図1に示す結合糸は、単独で使用するか、または他のストランドと組み合わせて、各種の複合糸の構造を創製することができる。図2に示す好ましい実施態様で、複合糸20は上述の技術により製造された結合糸のコアストランド22を有し、そのコアストランド22に第一カバーストランド24が巻き付けられている。そのカバーストランド24は、コアストランド22のまわりに、第一方向に巻き付けられている。第二カバーストランド26が、第一カバーストランド24のまわりに、第一カバーストランド24と逆の方向に巻き付けられている。第一カバーストランド24または第二カバーストランド26のどちらも1インチ当たり約3〜16回の比率で巻き付けてもよく、1インチ当たり約8〜14回の比率が好ましい。特定の複合糸に対して選択される1インチ当たりの巻き付け回数は、限定されないが、ストランドの組成とデニール、複合糸を製造するのに使用される巻き取り機のタイプ、および複合糸で製造される

製品の用途を含む各種の要因によって決まる。

【0033】図3に移って、別の複合糸30は、上述の技術により製造された第一結合糸コアストランド32を有し、このストランドは第二コアストランド34と平行に配置されている。この二つのストランドのコア構造体には、右回りまたは左回りの第一方向に、第一カバーストランド36が巻き付けられている。あるいは、複合糸30は、第一カバーストランド36と逆の方向に、第一カバーストランド36のまわりに巻き付けられた第二カバーストランド38を含有していてもよい。第一カバーストランド36と第二カバーストランド38各々の1インチ当たりの巻き付け回数は、図2に示した複合糸について記載したのと同じ基準を用いて選択できる。

【0034】図4に別の実施態様40を示す。この実施態様は、単一のカバーストランド44を巻き付けられた上述の技術により製造された複合糸のコアストランド42を有している。このカバーストランドは、上記コアのまわりに、1インチ当たり約8〜16回の比率で巻き付けられている。この比率は、このコアストランドとカバーストランドのデニールおよびそれらストランドが製造されている材料によって変わる。入手可能な糸、完成製品に要望される特性、および利用可能な加工装置に応じて、コアストランドとカバーストランドの多数種の組み合わせをつくることができることは容易に分かるであろう。例えば、二つ以上のストランドを、コアを製造するのに提供し、そして二つ以上のカバーストランドを提供することができる。

【0035】ストランド12は柔軟な金属の、好ましくはアニールされた非常に細いワイヤーから構成される。このストランドは好ましくはステンレススチール製である。しかし、他の金属、例えば可鍛鉄、銅またはアルミニウムもまた用途を見出すであろう。このワイヤーは約0.0016〜約0.004インチ、好ましくは約0.002〜約0.003インチの全直径を持つべきである。このワイヤーはマルチワイヤーフィラメントから構成されることができ、これらフィラメントの全直径はこれらの範囲内にある。

【0036】本来、耐切断性であるストランド14は、当該技術分野で周知の高性能繊維で製造することができる。これらの繊維としては、限定されないが、伸張連鎖ポリオレフィン、好ましくは伸張連鎖ポリエチレン（時には、“超高分子量ポリエチレン”と呼ばれる）の繊維、例えば、Allied Signalが製造しているSpectra（登録商標）繊維；アラミド繊維、例えば、DuPont De Nemoursが製造しているKevlar（登録商標）繊維；および液晶重合体繊維、例えば、Hoechst Celaneseが製造しているVectran（登録商標）繊維がある。その外の適切な、本来、耐切断性の繊維としては、Hoechst Celaneseから入手できるCertran（登録商標）Mがある。

【0037】これらのおよび他の耐切断性繊維は、連続

マルチフィラメントの形態または紡績糸のいずれで供給してもよい。一般に、これらの糸は、連続マルチフィラメントの形態で使用すると、優れた耐切断性を示すことができると考えられる。本来、耐切断性のストランドのデニールは、約70〜1200デニールの範囲内の市販デニールのいずれかであればよく、約200〜700デニールが好ましい。

【0038】衣類の編成中のワイヤー成分の伸長、まつわり、および結節の形成、およびその結果としてのワイヤー上のまつわりおよび結節を防ぐために、耐切断性糸は高い靱性と大きな伸長抵抗性を持つ“より強い”ものであるべきである。

【0039】非耐切断性ストランド16は、各種の、入手し得る天然繊維および人造繊維のうちの一つで製造することができる。これらの繊維としては、ポリエステル、ナイロン、アセテート、レーヨン、綿、ポリエステル綿混合物の繊維がある。このグループの人造繊維は、連続マルチフィラメントの形態または紡績糸の形態のどちらでも供給できる。これらの糸のデニールは、約70〜1200デニールの市販されているいずれのデニールでもよく、約140〜300デニールが好ましい。

【0040】もし非耐切断性ストランド16がガラス繊維であるなら、それは連続フィラメントまたは紡績糸構造のEガラスまたはSガラスでよい。好ましくは、ガラス繊維のストランドは、デニールが約200〜約2000である。この種のガラス繊維は、CorningとPPGの両者が製造しており、そして、約12〜約20g/デニールという比較的高い靱性などの各種の特性；ほとんどの酸とアルカリに対する耐性；漂白剤や溶媒によって冒されないこと；カビおよび太陽光などの環境条件に対する耐性および摩耗と経時変化に対する高い耐性が特徴である。本発明のプラクティスは、以下の表1に示すような、普通に入手できる幾種類もの織度のガラス繊維のストランドを使用しようと考えている。

【0041】

【表1】

表 1
標準のガラス繊維の織度

ガラス繊維 の織度	近 似 デニール
G-450	99.21
D-225	198.0
G-150	297.6
G-75	595.27
G-50	892.90
G-37	1206.62

【0042】上記の表の織度の呼称は、ガラス繊維ストランドを指定するのに用いられ、当該技術分野で周知のことである。これらのガラス繊維ストランドは、完成品に対する特定の用途に応じて単独または組み合わせて使用できる。本発明を限定しない例示として、コアのガラス繊維成分用に、約200デニールという全デニールが望ましい場合、単一のD-225ストランドまたは二つのG-450ストランドを使用できる。適切なガラス繊維ストランドは、Owens-CorningとPPG Industriesから

入手できる。

【0043】図2～図4に示す実施態様のカバーストランドは、特定の用途に応じて、ワイヤーストランド、本来、耐切断性の材料、非耐切断性材料、ガラス繊維またはその組み合わせで構成されていけばよい。例えば、二つのカバーストランドを有する実施態様では、第一カバーストランドは本来、耐切断性の材料で構成され、そして第二カバーストランドはナイロンまたはポリエステルなどの非耐切断性材料で構成されていけばよい。このような組み合わせ方によって、その糸を染色することができるか、または完成製品に特定の手触り特性をつくり出す糸を製造することができる。

【0044】下記表2は、空気で混織する方法によって結合されたワイヤーストランド、耐切断性ストランド、非耐切断性ストランド、およびガラス繊維ストランドの四つの成分の代表的な組み合わせを示す。表2に示す例は各々、P312ヘッドを使用するHeberlein SlideJet-FT15を使って調製した。このSlideJet装置には、約30～80psiの圧力の空気が送られるが、約40～50psiの空気圧が好ましい。その供給空気は好ましくは、油含量が2ppm未満であり、油を含有しないことが望ましい。

【0045】

【表2】

表 2

交絡させる糸の実施態様

実施例	ストランド の数	糸 の 成 分
1	4	650 Spectra繊維 600 ガラス繊維 ____×500 ポリエステル加工糸 0.002 ステンレススチールワイヤー
2	4	650 Spectra繊維 1200 ガラス繊維 ____×840 ナイロン 0.002 ステンレススチールワイヤー
3	4	375 Spectra繊維 300 ガラス繊維 ____×1000 ポリエステル 0.003 ステンレススチールワイヤー
4	4	____ Kevlar繊維 1200 ガラス繊維 ____×840 ナイロン 0.002 ステンレススチールワイヤー
5	4	____ Kevlar繊維 300 ガラス繊維 ____×1000 ポリエステル 0.003 ステンレススチールワイヤー

【0046】表3は三成分結合糸の製造を示す：
【0047】

【表3】

表 3
交絡させる糸の実施態様

実施例	ストランド の数	糸の成分
6	3	650 Spectra繊維 ____×500 ポリエステル加工糸 0.002 ステンレススチールワイヤー
7	3	375 Spectra繊維 ____×500 ナイロン 0.002 ステンレススチールワイヤー
8	3	1200 Spectra繊維 ____×1000 ポリエステル 0.003 ステンレススチールワイヤー
9	3	____ Kevlar繊維 ____×____ ナイロン 0.002 ステンレススチールワイヤー
10	3	____ Kevlar繊維 ____×____ ポリエステル 0.003 ステンレススチールワイヤー
11	3	300 ガラス繊維 ____×500 ポリエステル加工糸 0.002 ステンレススチールワイヤー
12	3	890 ガラス繊維 ____×1000 ポリエステル 0.002 ステンレススチールワイヤー
13	3	600 ガラス繊維 ____×840 ナイロン 0.003 ステンレススチールワイヤー
14	3	650 Spectra繊維 600 ガラス繊維 0.002 ステンレススチールワイヤー
15	3	1200 Spectra繊維 1200 ガラス繊維 0.003 ステンレススチールワイヤー
16	3	375 Spectra繊維 300 ガラス繊維 0.003 ステンレススチールワイヤー
17	3	____ Kevlar繊維 ____ ガラス繊維 0.002 ステンレススチールワイヤー
18	3	____ Kevlar繊維 ____ ガラス繊維 0.003 ステンレススチールワイヤー

【0048】例示の実施態様において、ガラス繊維ストランドは高性能繊維の耐切断性を強化するクッション効果を与える。ワイヤーストランドはまた糸の耐切断性を強化する。有利には、これらの効果はガラス繊維ストランドのまわりに高性能繊維を巻き付ける時間と費用をかけることなく達成される。

【0049】以下の実施例は前出表の結合糸成分を用い

て構成されることのできる各種複合糸を実証する。各実施例において結合糸がコアストランドとして用いられる。特定の複合糸成分はこの発明を例示的様式で示し、この発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【0050】

【表4】

表 4
複 合 糸 の 実 施 例

実施例	交絡された ストランドコア	第一カバー	第二カバー
19	実施例1	150 ポリエステル	150 ポリエステル
20	実施例3	70 ポリエステル	150 ポリエステル
21	実施例4	70 ポリエステル	70 ポリエステル
22	実施例5	200 Spectra	840 ナイロン
23	実施例6	200 Spectra	200 Spectra
24	実施例7	375 Spectra	500 ナイロン
25	実施例8	650 Spectra	650 Spectra
26	実施例9	375 Spectra	1000 Spectra
27	実施例10	375 Spectra	5/1 綿
28	実施例11	200 Spectra	200 Spectra
29	実施例12	36/1 紡糸 ポリエステル	36/1 紡糸 ポリエステル
30	実施例13	150 ポリエステル	150 ポリエステル
31	実施例14	70 ナイロン	70 ナイロン
32	実施例15	840 ナイロン	840 ナイロン

【0051】本発明の交絡された糸で作られた図5に示すような編手袋は、スチールワイヤーが複合糸コアの成分を形成する従来の複合糸から同様に構成された手袋よりより柔軟でありより良好な感覚応答を与え、かつ同水準の耐切断性を有する。間欠的に交絡された耐切断性糸成分のより大きな伸長抵抗性により編成中のスチール成分のまつわりおよび結節が防がれる。また、スチールは破断から良好に保護され、もし破断が起こったとしても、ワイヤーの端部が織物表面から突出するようなことはほとんどない。

【0052】本発明を、好ましい実施態様で説明してきたが、当業技術者は容易に理解するように、本発明の精神と範囲を逸脱することなく、修正と変更を利用できると解すべきである。このような修正と変更は、前記特許請求の範囲およびその均等物の範囲内にあるとみなされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の結合糸の構造を示す概略図である。

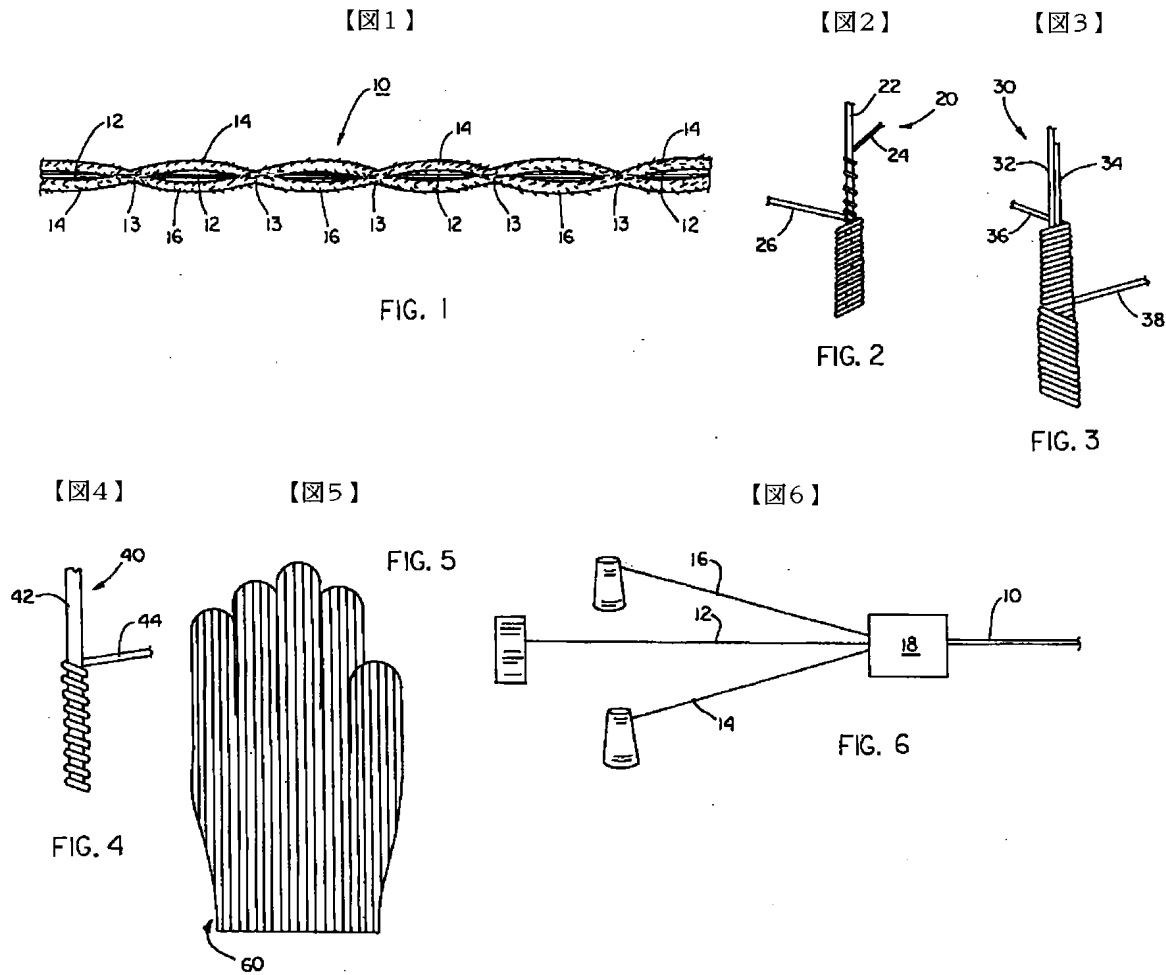
【図2】結合糸の単一コアストランドと二つのカバーストランドを有する、本発明の原理による複合糸の好ましい実施態様を示す。

【図3】二つのコアストランドと二つのカバーストランドを有する、本発明の原理による複合糸の別の実施態様を示す。

【図4】単一のコアストランドと単一のカバーストランドを有する、本発明の原理による複合糸の別の実施態様を示す。

【図5】本発明の原理による保護衣類、すなわち手袋を示す。

【図6】本発明の結合糸を作る方法を示す概略図である。



【手続補正書】

【提出日】平成13年5月28日(2001.5.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】用語“包み込む(encasing)”または“包み込まれた(encased)”は本願で使用する場合、交絡された非金属糸が一体結合糸として交絡された糸内におよび／またはそれに並んでワイヤーを捕らえおよび保持することを意味する。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

A41D 31/00

識別記号

501

503

FI

A41D 31/00

ターコード(参考)

501F

503H

503P

D02G 3/04

3/38

D02G 3/04

3/38

D02J 1/00

D02J 1/00

K

(72)発明者 デラ・ボンネル・ムアー
アメリカ合衆国ノースカロライナ州ヒッコ
リー、ダイエツ、ロード 2057
(72)発明者 ジョージ・マリオン・モーマン・ジュニア
アメリカ合衆国ノースカロライナ州モラヴ
イアン、フォールズ、モラヴィアン、フォ
ールズ、ロード 1904

(72)発明者 リッチー・ダーネル・フィリップス
アメリカ合衆国ノースカロライナ州ヒッコ
リー、エヌダヴリユー、フィフティーン
ス、ストリート、ドライブ 1013
(72)発明者 エリック・プリチャード
アメリカ合衆国ノースカロライナ州ヒッコ
リー、エヌダヴリユー、テンス、ストリー
ト、ピーエル 1724

Fターム(参考) 3B011 AB04 AC04
3B033 AA32 AB01 AB06 AC08
4L036 MA04 MA05 MA06 MA09 MA33
MA39 PA42 PA47 RA25 UA07
UA08

【 外国語明細書 】

MULTI-COMPONENT YARN AND METHOD OF MAKING THE SAME

1. Field of the Invention

The present invention relates to the field of cut and abrasion resistant combined yarns including a metallic component, to composite yarns including such combined yarns, and to the application of air interlacing technology to the manufacture of such combined yarns.

2. Background of the Invention

The present invention relates to composite yarns useful in the manufacture of various types of protective garments such as cut and puncture resistant gloves, aprons, and glove liners, and in particular to composite yarns useful for the manufacture of these garments that include a metallic strand as a part of the yarn construction.

Composite yarns that include a metallic yarn component, and cut-resistant garments prepared therefrom are known in the prior art. Representative patents disclosing such yarns include U.S. Patent Nos. 4,384,449 and 4,470,251. U.S. Patent No. 4,777,789 describes composite yarns and gloves prepared from the yarns, in which a strand of wire is used to wrap the core yarn. The core components of these prior art composite yarns may be comprised of cut-resistant yarns, non-cut resistant yarns, fiberglass and/or a metallic strand, such as stainless steel. One or more of these components may also be used in one or more cover yarns that are wrapped around the core yarn.

It is well known in the art to manufacture such composite yarns by combining an inherently cut-resistant yarn with other strands using wrapping techniques. For example, these yarns may use a core construction comprising one or more strands that are laid in parallel relationship or, alternatively, may include a first core strand that is overwrapped with one or more additional core strands. These composite yarns can be knit on standard glove-making machines with the choice of machine being dependent, in part, on the yarn size.

Wrapping techniques are expensive because they are relatively slow and often require that separate wrapping steps be made on separate machines with intermediate wind up steps. Further, those techniques require an increased amount of yarn per unit length of finished product depending on the number of turns per inch used in the wrap. Generally, the greater the number of turns per inch, the greater the expense associated with making the composite yarn. When the yarn being wrapped is high performance fiber, this cost may be high.

Knitted gloves constructed using a relatively high percentage of high performance fibers do not exhibit a soft hand and tend to be stiff. This characteristic is believed to result from the inherent stiffness of the high performance fibers. It follows that the tactile response and feedback for the wearer is reduced. Because these gloves typically are used in meat-cutting operations around sharp blades, it would be desirable to maximize these qualities in a cut-resistant glove.

The use of a stainless steel or other wire strand, as at least a part of the core yarn, provides enhanced cut resistance in garments, such as gloves. However, various disadvantages of prior art composite yarns incorporating a stainless steel or other wire strand have been noted. For example, there has been, with prior art yarn construction techniques, a risk of breakage of some of the wire strands, resulting in exposed wire ends that can penetrate the user's skin.

Also, during knitting, the wire component of the yarn tends to kink and form knots when subjected to the forces normally incurred during knitting. Wire strands alone cannot be knitted for this reason. While the problem is somewhat lessened by combining the wire strand or strands with other fibers as taught in the prior art, the wire component still tends to kink, knot or break, thereby lessening its usefulness in cut-resistant garments.

Thus, there is still a need for a composite yarn that includes a wire component that does not significantly kink and form knots during knitting. There is also a need for a less expensive and time consuming technique for combining cut-resistant and non-cut-resistant yarn strands with wire strands to create a single combined strand, and for the resultant yarns and garments manufactured therefrom.

Summary of the Invention

In accordance with the present invention, it has been found that stretch-resistant composite yarns that include a wire component can be produced by incorporating or "encasing" one or more metallic strands into a strand produced by intermittently air interlacing two or more non-metallic fiber strands, at least one of the strands being of a cut resistant material that is "stronger" than the wire strand having a higher tenacity and a greater resistance to stretching. Combining this stronger cut-resistant strand with the wire strand prevents kinking and forming of knots in the wire strand during knitting, thereby providing a yarn with the desired advantages of wire strands, without the disadvantages previously experienced.

The other strand used in construction of the yarn may be a cut resistant material, a non-cut resistant material and/or fiberglass. At least one of the fiber strands is a multifilament strand. The resulting combined yarn is useful alone or with other yarns in manufacturing garments, such as gloves that have surprising softness, hand and tactile response, without kinks or knots due to stretching of the wire component during garment manufacture.

The invention further relates to a method of making cut resistant combined yarns including the steps of feeding a plurality of yarn strands into a yarn air texturizing device

strands to form attachment points intermittently along the lengths of the non-metallic strands, wherein the plurality of strands includes

- (i) at least one wire strand;
- (ii) a first non-metallic fiber strand comprised of an inherently cut resistant material; and
- (iii) at least one additional non-metallic strand comprised of an inherently cut resistant material, a non-cut resistant material or fiberglass, at least one of the non-metallic fiber strands being a multifilament strand.

The first and additional non-metallic fiber strands may be identical, i.e., both or all strands may be multifilament strands of a cut resistant material. Alternatively, the cut resistant strand can be combined with a non-cut resistant strand, with one of the strands being a multifilament strand, and the other strand being a spun yarn.

The wire strand will normally be a monofilament, e.g., a single wire. During air interlacing, the non-metallic yarn fibers are whipped about by the air jet entangling the fibers of the two non-metallic yarns, and forming attachment areas, points or nodes along the length of the wire. During air interlacing, the individual fibers of the two non-metallic strands are interlaced with each other around the stainless steel strand, which is normally a single filament, encasing or incorporating the stainless steel strand within the interlaced non-metallic strands, at least in some of the zones. At other times the wire may be alongside the non-metallic strands, however since at times the non-metallic strands are interlaced around the wire, the term "around" is appropriate and will be used hereinafter. As a result of the support provided by the entangled yarns at the intermittent attachment points, the bending capability of the wire component is significantly increased, minimizing breakage problems previously encountered.

These combined yarns can be used alone in the manufacture of items such as cut resistant garments, or can be combined in parallel with another yarn during product manufacture. Alternatively, the combined yarns may be used as a core yarn in composite yarns, with a first cover strand wrapped about the combined strands in a first direction. A second cover strand may be provided wrapped about the first cover strand in a second direction opposite that of the first cover strand.

Processes involving treatment of yarns with air jets are well-known in the prior art. Some of these treatments are used to create textured yarns. The term "texturing" refers generally to a process of crimping, imparting random loops, or otherwise modifying continuous filament yarn to increase its cover, resilience, warmth, insulation, and/or moisture absorption. Further, texturing may provide a different surface texture to achieve decorative effects. Generally, this method involves leading yarn through a turbulent region of an air-jet at a rate faster than it is drawn off on the exit side of the jet, e.g., overfeeding. In one approach, the yarn structure is opened by the air-jet, loops are formed therein, and the structure is closed again on exiting the jet. Some loops may be locked inside the yarn and others may be locked on the surface of the yarn depending on a variety of process conditions and the structure of the air-jet texturizing equipment used. A typical air-jet texturizing devices and processes is disclosed in U.S. Patent 3,972,174.

Another type of air jet treatment has been used to compact multifilament yarns to improve their processability. Flat multifilament yarns are subjected to a number of stresses during weaving operations. These stresses can destroy interfilament cohesion and can cause filament breakages. These breakages can lead to costly broken ends. Increasing interfilament cohesion has been addressed in the past by the use of adhesives such as sizes. However, air compaction has enabled textiles processors to avoid the cost and additional

processing difficulties associated with the use of sizes. The use of air compaction for high strength and non-high strength yarns is disclosed in U.S. Patents 5,579,628 and 5,518,814. The end product of these processes typically exhibits some amount of twist.

Other prior art, such as U.S. Patents 3,824,776; 5,434,003 and 5,763,076, and earlier patents referenced therein, describe subjecting one or more moving multifilament yarns with minimal overfeed to a transverse air jet to form spaced, entangled sections or nodes that are separated by sections of substantially unentangled filaments. This intermittent entanglement imparts coherence to the yarn, avoiding the need for twisting of the yarns. Yarns possessing these characteristics are sometimes referred to in the prior art as "interlaced" yarns, and at other times as "entangled" yarns.

While intermittent air entanglement of multifilament yarns has been used to impart yarn coherence, the application of this technology to combining yarns including a cut resistant yarn component and a wire component has not been recognized, nor has the resultant advantages and properties of combined yarns resulting from the application of this technology.

These and other aspects of the present invention will become apparent to those skilled in the art after a reading of the following description of the preferred embodiments when considered in conjunction with the drawings. It should be understood that both the foregoing general description and the following detailed description are exemplary and explanatory only and are not restrictive of the invention as claimed. The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate one embodiment of the invention and, together with the description, serve to explain the principles of the invention.

Brief Description of the Drawings

The above and other objects, features, and advantages of the present invention will be more clearly understood from the following detailed description taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

FIGURE 1 is a schematic representation of the structure of the combined yarn of the present invention;

FIGURE 2 is an illustration of a preferred embodiment of a composite yarn in accordance with the principles of the present invention having a single core strand of a combined yarn and two cover strands;

FIGURE 3 is an illustration of an alternative embodiment of a composite yarn in accordance with the principles of the present invention having two core strands and two cover strands;

FIGURE 4 is an illustration of an alternative embodiment of a composite yarn in accordance with the principles of the present invention having a single core strand and a single cover strand;

FIGURE 5 is an illustration of a protective garment, namely a glove, in accordance with the principles of the present invention, and

FIGURE 6 is a schematic representation of the method of making the combined yarn of the present invention.

Detailed Description of the Preferred Embodiment

The term "fiber" as used herein refers to a fundamental component used in the assembly of yarns and fabrics. Generally, a fiber is a component that has a length dimension that is much greater than its diameter or width. This term includes ribbon, strip, staple, and

other forms of chopped, cut or discontinuous fiber and the like having a regular or irregular cross section. "Fiber" also includes a plurality of any one of the above or a combination of the above.

As used herein, the term "high performance fiber" means that class of fibers having high values of tenacity such that they lend themselves for applications where high abrasion and/or cut resistance is important. Typically, high performance fibers have a very high degree of molecular orientation and crystallinity in the final fiber structure.

The term "filament" as used herein refers to a fiber of indefinite or extreme length such as found naturally in silk. This term also refers to manufactured fibers produced by, among other things, extrusion processes. Individual filaments making up a fiber may have any one of a variety of cross sections to include round, serrated or crenular, bean-shaped or others.

The term "yarn" as used herein refers to a continuous strand of textile fibers, filaments or material in a form suitable for knitting, weaving, or otherwise intertwining to form a textile fabric. Yarn can occur in a variety of forms to include a spun yarn consisting of staple fibers usually bound together by twist; a multifilament yarn consisting of many continuous filaments or strands; or a monofilament yarn that consists of a single strand.

The term "combined yarn" as used herein refers to a yarn that is comprised of a cut resistant strand combined with a non-cut resistant strand and/or a fiberglass strand at intermittent points by air entanglement of the strand components.

The term "composite yarn" as used herein refers to a yarn that is comprised of a core yarn wrapped with one or more cover yarns.

The term "air interlacing" as used herein refers to subjecting multiple strands of yarn to an air jet to combine the strands and thus form a single, intermittently commingled strand,

i.e., a combined yarn. This treatment is sometimes referred to as "air tacking." In "air interlacing", as the term is used herein, adjacent strands of a cut resistant yarn and a non-cut resistant yarn and/or fiberglass, at least one strand being a multifilament strand, are passed with minimal, i.e., less than 10% overfeed, through an entanglement zone in which a jet of air is intermittently directed across the zone, generally perpendicular to the path of the strands. As the air impinges on the adjacent fiber strands, the strands are whipped about by the air jet and become intermingled or entangled at spaced zones or nodes. The resulting combined yarn is characterized by spaced, air entangled sections or nodes in which the fibers of the strands are entangled or "tacked" together, separated by segments of non-entangled adjacent fibers.

The term "encasing" or "encased", as used herein means that the interlaced non-metallic yarns capture and hold the wire within and/or alongside the interlaced yarns as a unitary combined yarn.

A combined yarn 10 according to the present invention is illustrated schematically in Figure 1. The combined yarn can be used in combination with other yarn strands to make a cut resistant composite yarn and includes at least one wire strand 12 and at least two strands 14, 16 comprised of an inherently cut resistant material, 14, and a non-cut resistant material or fiberglass 16. Strands 14 and 16 are interlaced with each other and around wire strand 12 to form attachment points 13 intermittently along the lengths of the single combined strand 10. Desirably, one or the other of the strands 14, 16 is a multi-filament strand. The strands 14, 16 are air interlaced around the wire using well-known devices devised for that purpose. A suitable device 18 includes the SlideJet -FT system with vortex chamber available from Heberlein Fiber Technology, Inc.

This device will accept multiple running multi-filament yarns and the wire strand. The yarns are exposed to a plurality of air streams such that the filaments of the yarns are uniformly intertwined with each other over the length of the yarn and around the wire. This treatment also causes intermittent interlacing of the yarn strands to form attachment points between the yarn strands along their lengths. These attachment points, depending on the texturizing equipment and yarn strand combination used, are normally separated by lengths of non-interlaced strands having a length of between about 0.125 and about one inch. The number of yarn strands per unit length of a combined interlaced strand will vary depending on variables such as the number and composition of the yarn strands fed into the device. The practice of the present invention does not include the use of yarn overfeed into the air interlacing device. The air pressure fed into the air-interlacing device should not be so high as to destroy the structure of any spun yarn used in the practice of the present invention.

The combined yarn illustrated in Figure 1 may be used alone or may be combined with other strands to create a variety of composite yarn structures. In the preferred embodiment depicted in Figure 2, the composite yarn 20 includes combined yarn core strand 22 made according to the above described technique overwrapped with a first cover strand 24. The cover strand 24 is wrapped in a first direction about the core strand 22. A second cover strand 26 is overwrapped about the first core strand 24 in a direction opposite to that of the first core strand 24. Either of the first cover strand 24 or second cover strand 26 may be wrapped at a rate between about 3 to 16 turns per inch with a rate between about 8 and 14 turns per inch being preferred. The number of turns per inch selected for a particular composite yarn will depend on a variety of factors including, but not limited to, the composition and denier of the strands, the type of winding equipment that will be used to make the composite yarn, and the end use of the articles made from the composite yarn.

Turning to Figure 3, an alternative composite yarn 30 includes a first combined yarn core strand 32 made in accordance to the above described technique laid parallel with a second core strand 34. This two-strand core structure is overwrapped with a first cover strand 36 in a first direction, which may be clock-wise or counter clock-wise. Alternatively, the composite yarn 30 may include a second cover strand 38 overwrapped about the first cover strand 36 in a direction opposite to that of the first cover strand 36. The selection of the turns per inch for each of the first and second cover strands 36, 38 may be selected using the same criteria described for the composite yarn illustrated in Figure 2.

An alternative embodiment 40 is illustrated in Figure 4. This embodiment includes a composite yarn core strand 42 made in accordance with the technique described above that has been wrapped with a single cover strand 44. This cover strand is wrapped about the core at a rate between about 8 and 16 turns per inch. The rate will vary depending on the denier of the core and cover strands and the material from which they are constructed. It will be readily apparent that a large number of core cover combinations may be made depending on the yarn available, the characteristics desired in the finished goods, and the processing equipment available. For example, more than two strands may be provided in the core construction and more than two cover strands can be provided.

Strand 12 is constructed of a flexible metallic, preferably annealed, very fine wire. The strand is desirably of stainless steel. However, other metals, such as malleable iron, copper or aluminum, will also find utility. The wire should have a total diameter of from about 0.0016 to about 0.004 inch, and preferably from about 0.002 to about 0.003 inch. The wire may be comprised of multiple wire filaments, with the total diameters of the filaments being within these ranges.

The inherently cut resistant strand 14 may be constructed from high performance fibers well known in the art. These fibers include, but are not limited to an extended-chain polyolefin, preferably an extended-chain polyethylene (sometimes referred to as "ultrahigh molecular weight polyethylene"), such as Spectra[®] fiber manufactured by Allied Signal; an aramid, such as Kevlar[®] fiber manufactured by DuPont De Nemours; and a liquid crystal polymer fiber such as Vectran[®] fiber manufactured by Hoescht Celanese. Another suitable inherently cut resistant fiber includes Certran[®] M available from Hoescht Celanese.

These and other cut resistant fibers may be supplied in either continuous multi-filament form or as a spun yarn. Generally, it is believed that these yarns may exhibit better cut resistance when used in continuous, multi-filament form. The denier of the inherently cut resistant strand may be any of the commercially available deniers within the range between about 70 and 1200, with a denier between about 200 and 700 being preferred.

In order to prevent stretching, kinking, and forming knots of the wire component during knitting of garments, and resultant kinking and knotting of the wire, the cut-resistant yarn should be "stronger" having a higher tenacity and a greater resistance to stretching.

The non-cut resistant strand 16 may be constructed from one of a variety of available natural and man made fibers. These include polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, polyester-cotton blends. The manmade fibers in this group may be supplied in either continuous, multi-filament form or in spun form. The denier of these yarns may be any one of the commercially available sizes between about 70 and 1200 denier, with a denier between about 140 and 300 being preferred and a denier.

If the non-cut-resistant strand 16 is fiberglass, it may be either E-glass or S-glass of either continuous filament or spun construction. Preferably, the fiberglass strand has a denier

of between about 200 and about 2,000. Fiberglass fibers of this type are manufactured both by Corning and by PPG and are characterized by various properties such as relatively high tenacity of about 12 to about 20 grams per denier, and by resistance to most acids and alkalies, by being unaffected by bleaches and solvents, and by resistance to environmental conditions such as mildew and sunlight and highly resistant to abrasion and aging. The practice of the present invention contemplates using several different sizes of commonly available fiberglass strands, as illustrated in Table 1 below:

Table 1

Standard Fiberglass Sizes

Fiberglass Size	Approximate Denier
G-450	99.21
D-225	198.0
G-150	297.6
G-75	595.27
G-50	892.90
G-37	1206.62

The size designations in the Table are well known in the art to specify fiberglass strands. These fiberglass strands may be used singly or in combination depending on the particular application for the finished article. By way of non-limiting example, if a total denier of about 200 is desired for the fiberglass component of the core, either a single D-225 or two G-450 strands may be used. Suitable fiberglass strands are available from Owens-Corning and from PPG Industries.

The cover strands in the embodiments depicted in Figs. 2 - 4 may be comprised of either wire strands, inherently cut resistant materials, non-cut resistant materials, fiberglass, or combinations thereof, depending on the particular application. For example, in the embodiments having two cover strands, the first cover strand may be comprised of an

inherently cut resistant material and the second cover strand may be comprised of a non-cut resistant material such as nylon or polyester. This arrangement permits the yarn to be dyed or to make a yarn that will create particular hand characteristics in a finished article.

Table 2 below illustrates exemplary four component combinations of wire strands, cut resistant strands, non-cut resistant strands, and fiberglass strands joined by an air intermingling process. Each of the examples in Table 2 is prepared using the Heberlein SlideJet-FT 15 using a P312 head. The SlideJet unit is supplied air at a pressure between about 30 and 80 psi, with an air pressure between about 40 and 50 psi being preferred. Preferably, the air supply has an oil content less than 2 ppm, and desirably, is oil-free.

Table 2

Interlaced Yarn Embodiments

Exp	No. Strands	Yarn Components
1	4	650 Spectra Fiber 600 Fiberglass __X 500 Textured Polyester 0.002 Stainless Steel Wire
2	4	650 Spectra Fiber 1200 Fiberglass __X 840 Nylon 0.002 Stainless Steel Wire
3	4	375 Spectra Fiber 300 Fiberglass __X 1000 Polyester 0.003 Stainless Steel Wire
4	4	__Kevlar Fiber 1200 Fiberglass __X 840 Nylon 0.002 Stainless Steel Wire
5	4	__Kevlar Fiber 300 Fiberglass __X 1000 Polyester 0.003 Stainless Steel Wire

Table 3 illustrates the manufacture of three component combined yarns:

Table 3

Interlaced Yarn Embodiments

Exp	No. Strands	Yarn Components
6	3	650 Spectra Fiber X 500 Textured Polyester 0.002 Stainless Steel Wire
7	3	375 Spectra Fiber X 500 Nylon 0.002 Stainless Steel Wire
8	3	1200 Spectra Fiber X 1000 Polyester 0.003 Stainless Steel Wire
9	3	Kevlar Fiber X Nylon 0.002 Stainless Steel Wire
10	3	Kevlar Fiber X Polyester 0.003 Stainless Steel Wire
11	3	300 Fiberglass X 500 Textured Polyester 0.002 Stainless Steel Wire
12	3	890 Fiberglass X 1000 Polyester 0.002 Stainless Steel Wire
13	3	600 Fiberglass X 840 Nylon 0.003 Stainless Steel Wire
14	3	650 Spectra Fiber 600 Fiberglass 0.002 Stainless Steel Wire
15	3	1200 Spectra Fiber 1200 Fiberglass 0.003 Stainless Steel Wire
16	3	375 Spectra Fiber 300 Fiberglass 0.003 Stainless Steel Wire

Exp	No. Strands	Yarn Components
17	3	<div>— Kevlar Fiber</div> <div>— Fiberglass</div> <div>— 0.002 Stainless Steel Wire</div>
18	3	<div>— Kevlar Fiber</div> <div>— Fiberglass</div> <div>— 0.003 Stainless Steel Wire</div>

In the illustrated embodiments, the fiberglass strand provides a cushioning effect that enhances the cut resistance of the high performance fiber. The wire stand also enhances cut resistance of the yarn. Advantageously, these affects are achieved without the time and expense of wrapping the high performance fiber around the fiberglass strands.

The following examples demonstrate the variety of the composite yarns that may be constructed using the combined yarn components of the preceding tables. The combined yarn is used as a core strand in each example. The specific composite yarn components illustrate the invention in an exemplary fashion and should not be construed as limiting the scope of the invention.

Table 4**Composite Yarn Examples**

Exp	Interlaced Strand Core	First Cover	Second Cover
19	Exp 1	150 Polyester	150 Polyester
20	Exp 3	70 Polyester	150 Polyester
21	Exp 4	70 Polyester	70 Polyester
22	Exp 5	200 Spectra	840 Nylon
23	Exp 6	200 Spectra	200 Spectra
24	Exp 7	375 Spectra	500 Nylon
25	Exp 8	650 Spectra	650 Spectra
26	Exp 9	375 Spectra	1000 Spectra
27	Exp 10	375 Spectra	5/1 Cotton
28	Exp 11	200 Spectra	200 Spectra
29	Exp 12	36/1 Spun Polyester	36/1 Spun Polyester
30	Exp 13	150 Polyester	150 Polyester
31	Exp 14	70 Nylon	70 Nylon
32	Exp 15	840 Nylon	840 Nylon

Knit gloves, as illustrated in Fig. 5, made with the present interlaced yarns are more flexible and provide better tactile response than similarly constructed gloves of conventional composite yarns in which a steel wire forms a component of the composite yarn core, and have similar levels of cut resistance. Kinking and knotting of the steel component is prevented during knitting by the greater stretch resistance of the intermittently entangled cut-resistant yarn component. Also, the steel is better protected from breakage, and the ends of the wires, if breakage should occur, are less likely to protrude from the fabric surface.

Although the present invention has been described with preferred embodiments, it is to be understood that modifications and variations may be utilized without departing from the spirit and scope of this invention, as those skilled in the art will readily understand. Such

modifications and variations are considered to be within the purview and scope of the appended claims and their equivalents.

What is claimed is:

1. A combined yarn comprised of:
 - a) a first metallic strand; and
 - b) a first non-metallic strand of a cut resistant material; and
 - c) a second non-metallic strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material, or fiberglass;

said first and second non-metallic strands being air interlaced with each other at intermittent points along the lengths of said strands, at least one of said non-metallic strands being a multifilament strand, said metallic strand being encased within said non-metallic strands along at least a part of the length of said metallic strand.

2. The yarn of claim 1, further including a third non-metallic strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material or fiberglass, said third strand being of a different material than said second strand, said third strand being air interlaced with said first and second strands.

3. The yarn of claim 1, wherein said metallic strand is of stainless steel.

4. The yarn of claim 1, wherein said metallic strand has a diameter of from about 0.0016 to about 0.004 inch.

5. The yarn of claim 1, wherein said second strand is of a cut resistant material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, and high strength liquid crystal polymers.

6. The yarn of claim 1, wherein said second strand is of a non-cut resistant material selected from the group consisting of polyester, nylon, acetate, rayon, and cotton.

7. The yarn of claim 1, wherein said intermittent points are spaced from between about 0.125 to about one inch apart.

8. The yarn of claim 1, wherein said second strand is of a cut resistant or non-cut resistant material, and has a denier of from about 70 to about 1200.

9. The yarn of claim 2, wherein said second strand is of fiberglass, and has a denier of from about 200 to about 2,000.

10. A combined yarn comprised of:

- a) a first strand of stainless steel;
- b) a second strand of a non-metallic cut resistant material; and
- b) a third strand of fiberglass;

said second and third strands being air interlaced with each other at intermittent points along the lengths of said strands, at least one of said strands being a multifilament strand, said metallic strand being encased within said non-metallic strands along at least a part of the length of said metallic strand..

11. The yarn of claim 10, wherein said first strand is annealed.

12. The yarn of claim 10, wherein said first strand has a diameter of from about 0.0016 to about 0.004 inch.

13. The yarn of claim 10, wherein said second strand is a cut resistant material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, and high strength liquid crystal polymers.

14. The yarn of claim 10, wherein said second strand is a non-cut resistant material selected from the group consisting of polyester, nylon, acetate, rayon, and cotton.

15. The yarn of claim 10, wherein said intermittent points are spaced from between about 0.125 to about one inch apart.

16. The yarn of claim 10, wherein said second strand has a denier of from about 70 to about 1200.

17. The yarn of claim 10, wherein said third strand has a denier of from about 200 to about 2,000.

18. A cut resistant composite yarn comprised of:

- a) a core yarn including
 - i. a first metallic strand;
 - ii. a first non-metallic strand of a cut resistant material; and
 - iii. a second non-metallic strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material, or fiberglass;

said first and second non-metallic strands being air interlaced with each other at intermittent areas along the lengths of said strands, at least one of said non-metallic strands being a multifilament strand, said metallic strand being encased within said non-metallic strands along at least a part of the length of said metallic strand; and

- b) at least one cover yarn wrapped around said core yarn in a given direction.

19. The yarn of claim 18, further including a third non-metallic strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material or fiberglass, said third strand being of a different material than said second strand, said third strand being air interlaced with said first and second strands.

20. The yarn of claim 18, wherein said metallic strand is of stainless steel.

21. The yarn of claim 18, wherein said metallic strand has a diameter of from about 0.0016 to about 0.004 inch.

22. The yarn of claim 18, wherein said first non-metallic strand is of a cut resistant material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, and high strength liquid crystal polymers.

23. The yarn of claim 18, wherein said second non-metallic strand is of a non-cut resistant material selected from the group consisting of polyester, nylon, acetate, rayon, and cotton.

24. The yarn of claim 18, wherein said intermittent points are spaced from between about 0.125 to about one inch apart.

25. The yarn of claim 18, wherein said second non-metallic strand is of a cut resistant or non-cut resistant material, and has a denier of from about 70 to about 1200.

26. The yarn of claim 18, wherein said second strand is of fiberglass, and has a denier of from about 200 to about 2,000.

27. The yarn of claim 18, wherein said cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyesters, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.

28. The yarn of claim 18, further including a second cover yarn wrapped around said core yarn in the opposite direction from said first cover yarn.

29. The yarn of claim 27, wherein said second cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyesters, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.

30. A cut resistant composite yarn comprised of:

a) a core yarn including

i.) a first strand of stainless steel;

ii.) a second strand of a non-metallic cut resistant material or a non-metallic non-cut resistant material; and

iii.) a third strand of fiberglass;

said, second and third strands being air interlaced with each other at intermittent points along the lengths of said strands, at least one of said strands being a multifilament strand, said metallic strand being encased within said non-metallic strands along at least a part of the length of said metallic strand ; and

- b) a first cover yarn wrapped around said core yarn in a given direction.
- 31. The yarn of claim 30, wherein said first strand is annealed.
- 32. The yarn of claim 30, wherein said first strand has a diameter of from about 0.0016 to about 0.004 inch.
- 33. The yarn of claim 30, wherein said second strand is a cut resistant material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, and high strength liquid crystal polymers.
- 34. The yarn of claim 30, wherein said second strand is a non-cut resistant material selected from the group consisting of polyester, nylon, acetate, rayon, and cotton.
- 35. The yarn of claim 30, wherein said intermittent points are spaced from between about 0.125 to about one inch apart.
- 36. The yarn of claim 30, wherein said second strand has a denier of from about 70 to about 1200.
- 37. The yarn of claim 30, wherein said third strand has a denier of from about 200 to about 2,000.
- 38. The yarn of claim 30, wherein said first cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyesters, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.
- 39. The yarn of claim 38, further including a second cover yarn wrapped around said core yarn in the opposite direction from said first cover yarn.

40. The yarn of claim 39, wherein said second cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.

41. A method of manufacturing a cut resistant yarn comprising:

a) positioning a first strand of a metal adjacent a first non-metallic strand of a cut resistant material and a second non-metallic strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material, or fiberglass, at least one of said strands being of a multi-filament material; and

b) passing said metal strand and said non-metallic strands through an air jet texturizing device where an air jet impinges against said strands at intermittent points to entangle said non-metallic strands, said non-metallic strands encasing said metallic strand at least at some of said intermittent points.

42. The yarn of claim 41, wherein said first strand is of stainless steel and has a diameter of from about 0.0016 to about 0.004 inch.

43. The method of claim 41, wherein said second strand is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, and polyolefins.

44. The method of claim 41, wherein said intermittent points are spaced from between about 0.125 to about one inch apart.

45. The method of claim 41, further including the step of wrapping a first cover yarn in a first direction around said combined yarn.

46. The method of claim 45, wherein said first cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.

47. The method of claim 45, further including the step of wrapping a second cover yarn around said combined yarn in a direction opposite from said first cover yarn.

48. The method of claim 47, wherein said second cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.

49. A method of manufacturing a cut resistant yarn comprising:

a) positioning a stainless steel strand adjacent a first non-metallic strand of a cut resistant material, and a second non-metallic strand of fiberglass, at least one of said non-metallic strands being of a multi-filament material; and

b) passing said stainless steel strand and said non-metallic strands through an air jet texturing device where an air jet impinges against said strands at intermittent points to entangle said non-metallic strands, said non-metallic strands encasing said metallic strand at least at some of said intermittent points.

50. The yarn of claim 49, wherein said first strand has a diameter of from about 0.0016 to about 0.004 inch.

51. The method of claim 49, wherein said second strand is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, and polyolefins.

52. The method of claim 49, wherein said intermittent points are spaced from between about 0.125 to about one inch apart.

53. The method of claim 49, further including the step of wrapping a first cover yarn in a first direction around said combined yarn.

54. The method of claim 49, wherein said first cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.

55. The method of claim 54, further including the step of wrapping a second cover yarn around said combined yarn in a direction opposite from said first cover yarn.

56. The method of claim 55, wherein said second cover yarn is of a material selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, polyolefins, and fiberglass.

57. A cut resistant garment constructed of a combined yarn comprised of:
- a) a first metallic strand;
 - b) a first non-metallic strand of a cut resistant material; and
 - c) a second non-metallic strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material, or fiberglass;

said first and second non-metallic strands being air interlaced with each other at intermittent areas along the lengths of said strands, at least one of said non-metallic strands being a multifilament strand, said metallic strand being encased within said non-metallic strands along at least a part of the length of said metallic strand.

58. The garment of claim 57, further including a third strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material or fiberglass, air interlaced with said first and second strands.

59. The garment of claim 57, wherein said second strand is selected from the group consisting of ultrahigh molecular weight polyethylene, aramids, high strength liquid crystal polymers, polyester, nylon, acetate, rayon, cotton, and polyolefins.

60. The garment of claim 57, wherein said intermittent points are spaced from between about 0.125 to about one inch apart.

61. The garment of claim 57, wherein said second strand has a denier of from about 70 to about 1200.

62. The garment of claim 57, wherein said garment is a glove.

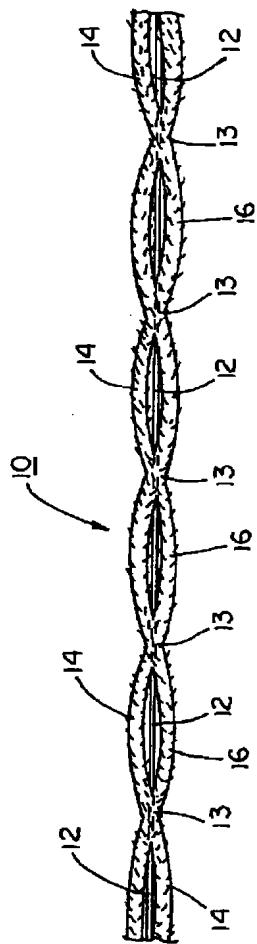


FIG. 1

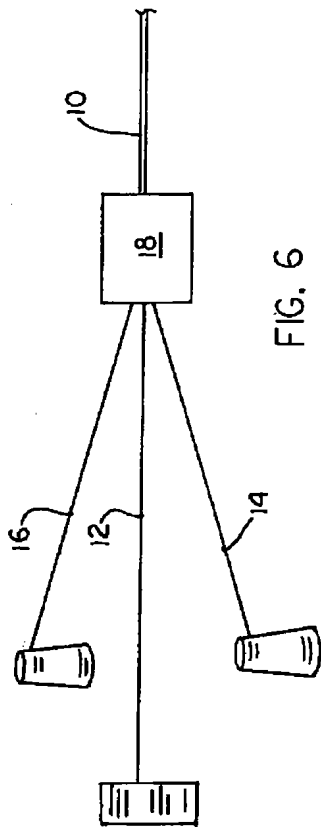


FIG. 6

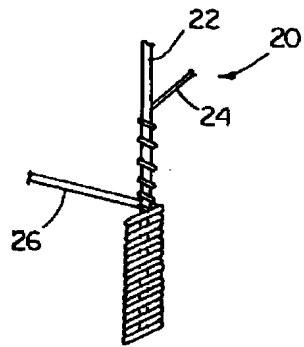


FIG. 2

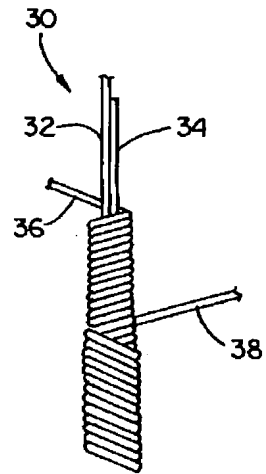


FIG. 3

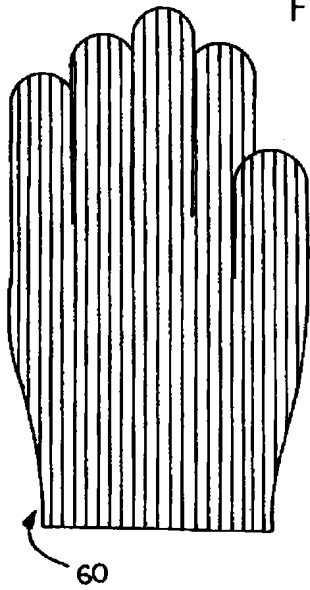


FIG. 5

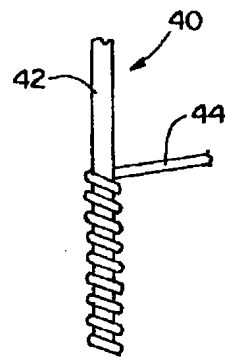


FIG. 4

ABSTRACT

A cut-resistant combined yarn is described that includes a wire component. Kinking and knotting of the wire component resulting from stretching of the wire component during knitting is avoided by encasing the wire component within a cut resistant combined yarn that has a higher stretch resistance than the wire component. The combined yarn includes at least one strand of stainless steel, at first non-metallic strand of an inherently cut-resistant material, and a second non-metallic strand of a cut resistant material, a non-cut resistant material or fiberglass. The non-metallic strands are air interlaced with each other to form intermittent attachment areas along the lengths of the strands. At least one or the other of the strands is a multi-filament strand. During air interlacing operation, the two non-metallic strands encase the stainless steel strand in the non-metallic strands at least in some of the zones. A composite yarn may be formed by wrapping at least one cover strand wrapped about the combined yarn in a first direction. A second cover strand may be wrapped about the combined yarn in a second direction opposite the first direction.